

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 53 имени дважды Героя  
Советского Союза Александра Ильича Родимцева»**

**shkola53kursk@mail.ru**

РАССМОТРЕНО  
на заседании МО учителей  
естественно-  
математического цикла

Протокол от  
«07» 06 2024 г. № 5

Руководитель МО  
*Т.Н. Вострикова*

ПРИНЯТО

Протокол  
педагогического  
совета от «14»

06 2024 г.  
№ 10

УТВЕРЖДЕНО

Приказ директора

школы № 53  
от «14» 06 2024 г.

№ 20 МБОУ СОШ №53  
имени дважды Героя  
Советского Союза  
А.И. Родимцева  
Директор школы  
*Т.А. Стелина*



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 323172)

**учебный предмет «Вероятность и статистика»**

для обучающихся 10-11 классов

Курск, 2024 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Вероятность и статистика» углублённого уровня является продолжением и развитием одноименного учебного курса углублённого уровня на уровне среднего общего образования. Учебный курс предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание учебного курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса на уровне основного общего образования, и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различных рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе. Учебный курс является базой для освоения вероятностно-статистических методов, необходимых специалистам не только инженерных специальностей, но также социальных и психологических, поскольку современные общественные науки в значительной мере используют аппарат анализа больших данных. Центральную часть учебного курса занимает обсуждение закона больших чисел – фундаментального закона природы, имеющего математическую формализацию.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» на углублённом уровне выделены основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности» и «Случайные величины и закон больших чисел».

Помимо основных линий в учебный курс включены элементы теории графов и теории множеств, необходимые для полноценного освоения материала данного учебного курса и смежных математических учебных курсов.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин. Важную часть в этой содержательной линии занимает изучение геометрического и биномиального распределений и

знакомство с их непрерывными аналогами – показательным и нормальным распределениями.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами и распределениями, акцентируют внимание обучающихся на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям.

В учебном курсе предусматривается ознакомительное изучение связи между случайными величинами и описание этой связи с помощью коэффициента корреляции и его выборочного аналога. Эти элементы содержания развивают тему «Диаграммы рассеивания», изученную на уровне основного общего образования, и во многом опираются на сведения из курсов алгебры и геометрии.

Ещё один элемент содержания, который предлагается на ознакомительном уровне – последовательность случайных независимых событий, наступающих в единицу времени. Ознакомление с распределением вероятностей количества таких событий носит развивающий характер и является актуальным для будущих абитуриентов, поступающих на учебные специальности, связанные с общественными науками, психологией и управлением.

На изучение учебного курса «Вероятность и статистика» на углубленном уровне отводится 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **10 КЛАСС**

Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.

### **11 КЛАСС**

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.

Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

# **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

## **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **1) гражданского воспитания:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

### **2) патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

### **3) духовно-нравственного воспитания:**

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

### **4) эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

### **5) физического воспитания:**

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

### **6) трудового воспитания:**

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и

самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

**7) экологического воспитания:**

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

**8) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

### **Базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

### **Работа с информацией:**

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **Общение:**

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.



## **Регулятивные универсальные учебные действия**

### **Самоорганизация:**

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

### **Совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу **10 класса** обучающийся научится:

свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;

свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями;

находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы

Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;

оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;

применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;

свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;

свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;

свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;

свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;

вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Элементы теории графов	3	0	0	Афанасьев В.В. Теория вероятностей в примерах и задачах. – Ярославль: ЯГПУ, 1994.
2	Случайные опыты, случайные события и вероятности событий	3	0	1	Барвин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник/ И.И.Барвин. – М.: Высшая школа, 2005.
3	Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события	5	0	1	Афанасьев В.В. Теория вероятностей в примерах и задачах. – Ярославль: ЯГПУ, 1994.
4	Элементы комбинаторики	4	1	0	Лагутин М. Б. Наглядная математическая статистика: учебное пособие / М. В. Лагутин. — 2-е изд.,

					испр. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
5	Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности	5	0	1	Барвин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник/ И.И.Барвин. – М.: Высшая школа, 2005.
6	Случайные величины и распределения	14	1	1	Лагутин М. Б. Наглядная математическая статистика: учебное пособие / М. В. Лагутин. — 2-е изд., испр. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	4	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Закон больших чисел	5	0	1	Афанасьев В.В. Теория вероятностей в примерах и задачах. – Ярославль: ЯГПУ, 1994.
2	Элементы математической статистики	6	0	0	Барвин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник/ И.И.Барвин. – М.: Высшая школа, 2005.
3	Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения	4	1	0	Лагутин М. Б. Наглядная математическая статистика: учебное пособие / М. В. Лагутин. — 2-е изд., испр. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
4	Распределение Пуассона	2	0	1	Барвин И.И. Теория вероятностей и математическая

					статистика: Учебник/ И.И.Барвин. – М.: Высшая школа, 2005.
5	Связь между случайными величинами	6	0	0	Афанасьев В.В. Теория вероятностей в примерах и задачах. – Ярославль: ЯГПУ, 1994.
6	Обобщение и систематизация знаний	11	1	1	Лагутин М. Б. Наглядная математическая статистика: учебное пособие / М. В. Лагутин. — 2-е изд., испр. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	3	



**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа	1	0	0		Барвин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник/ И.И.Барвин. – М.: Высшая школа, 2005.
2	Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы	1	0	0		Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.
3	Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента	1	0	0		Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
4	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1	0	0		Афанасьев В.В. Теория вероятностей в примерах и задачах. – Ярославль: ЯГПУ, 1994.
5	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	1	0	0		Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.



6	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	1	0	1		Барвин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник/ И.И.Барвин. – М.: Высшая школа, 2005.
7	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей	1	0	0		Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
8	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1	0	0		Афанасьев В.В. Теория вероятностей в примерах и задачах. – Ярославль: ЯГПУ, 1994.
9	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1	0	0		Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.
10	Формула полной вероятности	1	0	0		Барвин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник/ И.И.Барвин. – М.: Высшая школа, 2005.
11	Формула Байеса. Независимые события	1	0	0		Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
12	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал	1	0	0		Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.
13	Число сочетаний. Треугольник Паскаля	1	0	0		Афанасьев В.В. Теория вероятностей в примерах и задачах. – Ярославль: ЯГПУ, 1994.

14	Формула бинома Ньютона	1	0	0	Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
15	Контрольная работа №1: "Графы, вероятности, множества, комбинаторика"	1	1	0	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.
16	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1	0	0	Барвин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник/ И.И.Барвин. – М.: Высшая школа, 2005.
17	Серия независимых испытаний до первого успеха	1	0	0	Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
18	Серия независимых испытаний Бернулли	1	0	0	Афанасьев В.В. Теория вероятностей в примерах и задачах. – Ярославль: ЯГПУ, 1994.
19	Случайный выбор из конечной совокупности	1	0	0	Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
20	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	0	1	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.
21	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1	0	0	Барвин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика:

						Учебник/ И.И.Барвин. – М.: Высшая школа, 2005.
22	Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина	1	0	0		Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
23	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение	1	0	0		Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.
24	Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин	1	0	0		Афанасьев В.В. Теория вероятностей в примерах и задачах. – Ярославль: ЯГПУ, 1994.
25	Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины	1	0	0		Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
26	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1	0	0		Барвин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник/ И.И.Барвин. – М.: Высшая школа, 2005.
27	Дисперсия и стандартное отклонение	1	0	0		Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.
28	Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии	1	0	0		Афанасьев В.В. Теория вероятностей в примерах и задачах. – Ярославль: ЯГПУ, 1994.

29	Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин	1	0	0	Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
30	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	0	1	Барвин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник/ И.И.Барвин. – М.: Высшая школа, 2005.
31	Дисперсия биномиального распределения.	1	0	0	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.
32	Контрольная работа №2: "Испытания Бернулли. Случайные величины и распределения"	1	1	0	Афанасьев В.В. Теория вероятностей в примерах и задачах. – Ярославль: ЯГПУ, 1994.
33	Обобщение и систематизация знаний	1	0	0	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.
34	Обобщение и систематизация знаний	1	0	0	Барвин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник/ И.И.Барвин. – М.: Высшая школа, 2005.
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	3	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1	0	0		Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
2	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1	0	0		Барвин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник/ И.И.Барвин. – М.: Высшая школа, 2005.
3	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1	0	0		Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
4	Выборочный метод исследований	1	0	0		Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.
5	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	0	1		Афанасьев В.В. Теория вероятностей в примерах и задачах. – Ярославль: ЯГПУ, 1994.
6	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с	1	0	0		Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.:

	выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик					Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
7	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	1	0	0		Барвин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник/ И.И.Барвин. – М.: Высшая школа, 2005.
8	Оценивание вероятностей событий по выборке	1	0	0		Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
9	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1	0	0		Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.
10	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1	0	0		Афанасьев В.В. Теория вероятностей в примерах и задачах. – Ярославль: ЯГПУ, 1994.
11	Контрольная работа «Элементы математической статистики»	1	1	0		Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.

12	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности	1	0	0		Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.
13	Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям	1	0	0		Барвин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник/ И.И.Барвин. – М.: Высшая школа, 2005.
14	Функция плотности вероятности показательного распределения	1	0	0		Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
15	Функция плотности вероятности показательного распределения	1	1	0		Афанасьев В.В. Теория вероятностей в примерах и задачах. – Ярославль: ЯГПУ, 1994.
16	Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона	1	0	0		Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.
17	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	0	1		Барвин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник/ И.И.Барвин. – М.: Высшая школа, 2005.
18	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции	1	0	0		Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.

19	Совместные наблюдения двух величин	1	0	0	Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
20	Выборочный коэффициент корреляции	1	0	0	Афанасьев В.В. Теория вероятностей в примерах и задачах. – Ярославль: ЯГПУ, 1994.
21	Различие между линейной связью и причинно-следственной связью	1	0	0	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.
22	Линейная регрессия	1	0	0	Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
23	Линейна регрессия	1	0	0	Барвин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник/ И.И.Барвин. – М.: Высшая школа, 2005.
24	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика	1	0	0	Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
25	Опыты с равновозможными элементарными событиями	1	0	0	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.



26	Вычисление вероятностей событий с применением формул	1	0	0	Афанасьев В.В. Теория вероятностей в примерах и задачах. – Ярославль: ЯГПУ, 1994.
27	Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера	1	0	0	Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
28	Случайные величины и распределения	1	0	1	Барвин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник/ И.И.Барвин. – М.: Высшая школа, 2005.
29	Математическое ожидание случайной величины	1	0	0	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.
30	Математическое ожидание случайной величины	1	0	0	Афанасьев В.В. Теория вероятностей в примерах и задачах. – Ярославль: ЯГПУ, 1994.
31	Контрольная работа: "Вероятность и статистика"	1	1	0	Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
32	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1	0	0	Барвин И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник/ И.И.Барвин. – М.: Высшая школа, 2005.

33	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1	0	0	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.
34	Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины	1	0	0	Андерсен Дж. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	3	



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА  
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ  
ИНТЕРНЕТ**

